

## Le suivi de l'exposition des travailleurs dans le secteur de la médecine vétérinaire sur la période 2017-2021

### Contexte

L'utilisation des rayonnements ionisants dans le secteur de la médecine vétérinaire est en pleine expansion, et ce pour plusieurs raisons.

Tout d'abord, la demande des propriétaires d'animaux pour une médecine vétérinaire de « pointe » évolue de façon exponentielle. Depuis quelques années, le marché des soins vétérinaires est en croissance de 5 à 7 % par an ; cette croissance atteint près de 15 % par an depuis le début de la crise sanitaire liée au COVID-19. Cette croissance s'accompagne d'un véritable essor des centres hospitaliers vétérinaires et des établissements vétérinaires, avec un investissement conséquent dans les équipements d'imagerie (scanner, scintigraphie, IRM ...).

L'imagerie vétérinaire est ainsi passée de l'ère de la radiographie simple à l'ère du numérique avec une augmentation corrélée du nombre d'actes réalisés. Les procédures vétérinaires utilisant des rayonnements ionisants ont non seulement augmenté en nombre, mais se sont également considérablement diversifiées et complexifiées : radiodiagnostic numérique, tomographie, radiologie interventionnelle, orthovoltage, radiothérapie, curiethérapie, médecine nucléaire (scintigraphie et iodothérapie) ... Le développement de ces pratiques doit s'accompagner de la mise en œuvre des principes et pratiques de radioprotection au sein des établissements.

Par ailleurs, si les rayonnements ionisants sont le plus souvent utilisés au sein d'un établissement, la médecine vétérinaire concernant les équidés ou les parcs zoologiques induit également leur utilisation en extérieur avec des générateurs de rayons X mobiles. Les examens ne sont donc pas toujours réalisés dans des locaux adaptés présentant des dispositions de protection radiologique renforcée visant à assurer la protection des travailleurs (et du public) contre les rayonnements ionisants pendant les expositions.

Les principes de la radioprotection pour le travailleur (justification, optimisation et limitation) doivent néanmoins s'appliquer intégralement à l'ensemble des pratiques de la médecine vétérinaire, comme c'est le cas pour la médecine humaine. Afin d'étudier les effectifs concernés et les doses reçues par les travailleurs du secteur de la médecine vétérinaire, une extraction ciblée des données du Système d'Information pour la Surveillance des Expositions professionnelles aux Rayonnements Ionisants (SISERI) a été réalisée sur la période 2017-2021. Une analyse des doses corps entier et celles reçues aux extrémités a été réalisée en fonction du métier exercé. Le suivi rétrospectif des travailleurs présentant les plus fortes doses corps entier en 2021 a également été effectué.

### Quelques chiffres clés de l'exposition corps entier pour la période de 2017 à 2021

Le tableau ci-après présente l'évolution, sur cinq ans, des effectifs suivis, de la dose collective, de la dose moyenne et de la répartition des effectifs entre les différentes classes de dose pour les travailleurs exerçant leur activité dans le secteur de la médecine vétérinaire.

Il convient de noter que :

- le nombre total de travailleurs suivis est en augmentation entre 2017 et 2021 (19 665 travailleurs en 2017 *versus* 23 562 travailleurs en 2021) ;
- la dose collective totale est relativement stable entre 2017 et 2020 (aux alentours de 330 H.mSv). En 2021, la dose collective augmente fortement (+ 49 %) par rapport à 2020, alors que l'effectif suivi n'augmente que de 10 %, suggérant une augmentation du nombre d'actes vétérinaires utilisant des rayonnements ionisants ou la pratique d'actes plus dosants ;
- la dose moyenne sur l'effectif exposé (c'est-à-dire dont la dose est supérieure au seuil d'enregistrement) est stable entre 2017 et 2020 (= 0,18 mSv/an/travailleur) et a légèrement diminué (de 5,5 %) en 2021 ;
- l'analyse de la répartition des effectifs en fonction de leur niveau d'exposition montre que la proportion de travailleurs ayant reçu une dose supérieure au seuil d'enregistrement est aux alentours de 10 % entre 2017 et 2020 et de 13 % en 2021. Entre 2017 et 2021, 89 travailleurs ont reçu au moins une dose comprise entre 1 et 5 mSv ;

- un cas de dépassement de la valeur limite d'exposition professionnelle (VLEP) a été enregistré en 2020, avec une dose individuelle de 56 mSv. Ce dépassement ponctuel a été retenu par défaut, en l'absence d'un retour du médecin du travail pour confirmer/infirmer cette dose.

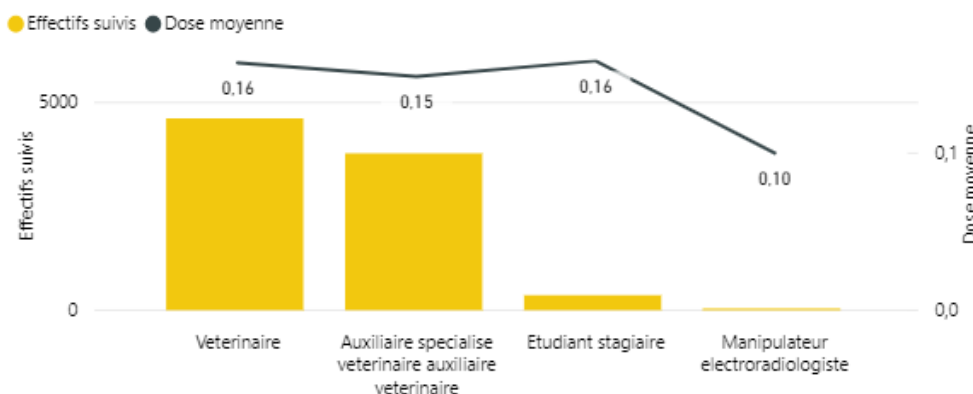
Année	Effectif suivi	Dose totale (homme.mSv)	Dose moyenne sur l'effectif exposé (mSv)	Répartition des effectifs par classes de dose						
				< seuil	du seuil à 1 mSv	de 1 à 5 mSv	de 5 à 10 mSv	de 10 à 15 mSv	de 15 à 20 mSv	≥ 20 mSv
2017	19 685	347,88	0,18	17 713	1 946	26	0	0	0	0
2018	20 091	329	0,18	18 258	1 800	33	0	0	0	0
2019	20 583	294,58	0,18	18 964	1 592	27	0	0	0	0
2020	21 442	358,12	0,18	19 424	1 992	25	0	0	0	1
2021	23 562	533,47	0,17	20 464	3 070	28	0	0	0	0

**Evolution de l'effectif et de la dose collective totale pour les travailleurs exerçant leurs activités dans le secteur de la médecine vétérinaire sur la période 2017 - 2021**

**Peu de spécificité par métier**

Si les travailleurs sont bien inscrits dans SISERI dans le secteur de la médecine vétérinaire, le métier n'est renseigné que pour environ 40 % des travailleurs. Ainsi seuls 3 776 auxiliaires spécialisés vétérinaires sont identifiés comme tels dans SISERI. Sur environ 1 800 étudiants vétérinaires, 360 d'entre eux sont suivis par une dosimétrie de référence à lecture différée dans SISERI. A noter que la plupart des étudiants sont suivis par dosimétrie opérationnelle, qui n'est pas analysée dans cette étude car, pour ce secteur, aucune donnée de dosimétrie opérationnelle n'est présente dans SISERI dans la mesure où aucune exigence de transmission des résultats à SISERI n'est formulée dans la réglementation.

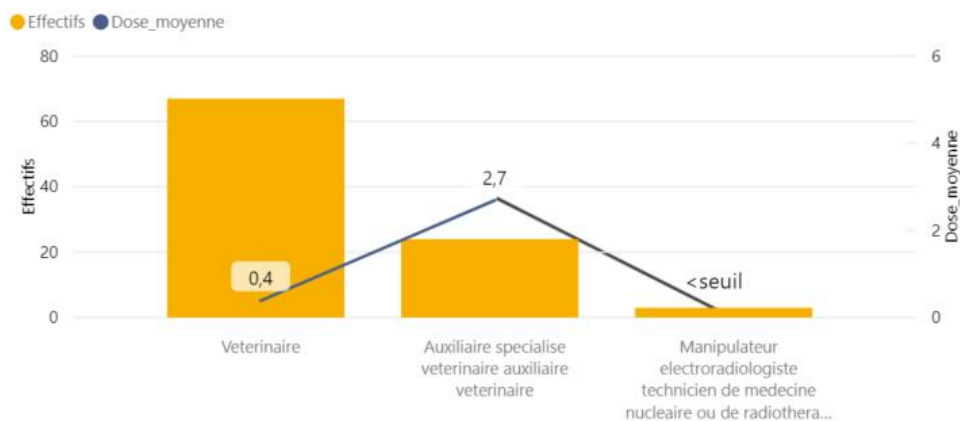
L'examen des doses individuelles moyennes sur l'effectif exposé montre que celles-ci varient peu en fonction des métiers (Cf. Figure ci-dessous) : 0,16 mSv pour les vétérinaires et les étudiants stagiaires ; 0,15 mSv pour les auxiliaires spécialisés vétérinaires ; et 0,10 mSv pour les six manipulateurs électroradiologistes identifiés. Il convient de noter que l'embauche de manipulateurs électroradiologistes formés se développe en lien avec la technicité des équipements d'imagerie.



**Répartition des effectifs (histogramme) et des doses individuelles moyennes pour la dosimétrie corps entier (courbe, en mSv) par métier dans le secteur de la médecine vétérinaire en 2021**

En général, les doses efficaces reçues par les travailleurs du secteur de la médecine vétérinaire sont faibles (Cf. graphe ci-dessus). En revanche, la contention des animaux de petite taille, le contrôle orthopédique post chirurgical, le maintien des supports d'imagerie en pratique vétérinaire équine mobile peuvent entraîner une exposition des extrémités, en particulier des mains, éventuellement présentes dans le champ d'irradiation.

Sur les 4 118 vétérinaires, les 3 776 auxiliaires spécialisés vétérinaires et les 6 manipulateurs électroradiologistes ayant un suivi dosimétrique corps entier en 2021 (soit 7 900 travailleurs dont le métier est identifié et renseigné sur les 23 562 travailleurs exposés dans le secteur), respectivement 67, 24 et 3 d'entre eux ont également un suivi dosimétrique aux extrémités. La Figure ci-dessous présente, par métier, pour le secteur de la médecine vétérinaire, les doses individuelles moyennes aux extrémités pour ces travailleurs. La dose moyenne aux extrémités la plus faible est retrouvée chez les manipulateurs électroradiologistes (< au seuil), suivis par les vétérinaires (0,39 mSv). Pour les auxiliaires spécialisés vétérinaires, la dose moyenne aux extrémités est de 2,69 mSv. Il est à noter que les doses enregistrées aux extrémités chez les auxiliaires vétérinaires sont largement supérieures à celles du corps entier. Chez les vétérinaires, la différence entre les doses individuelles moyennes aux extrémités et au corps entier est moins marquée. Comparativement, en Allemagne, 545 travailleurs sont suivis par une dosimétrie aux extrémités, avec une dose moyenne de 5,94 mSv en 2020, tous métiers confondus. Ces données soulignent l'intérêt d'une évaluation des expositions avec une étude dosimétrique des extrémités qui sont souvent proches du faisceau primaire dans ce secteur, en notant toutefois que les doses reçues restent faibles.

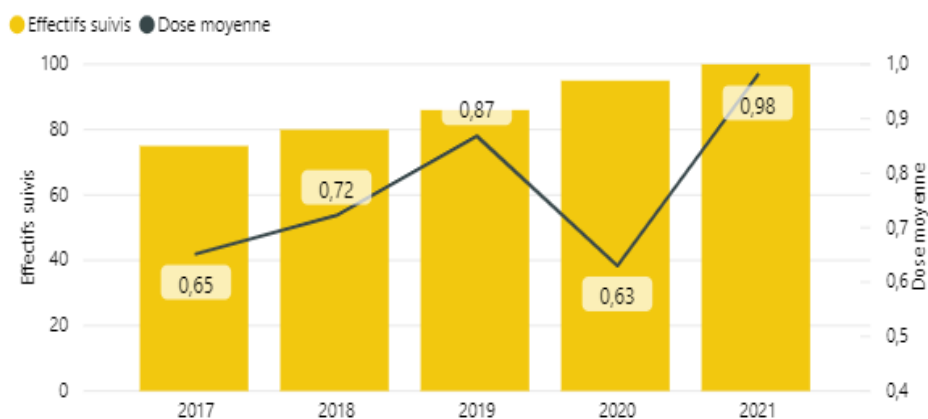


#### **Répartition des doses individuelles moyennes pour la dosimétrie aux extrémités (en mSv) en fonction des métiers dans le secteur de la médecine vétérinaire en 2021**

Par ailleurs, la tête est également parfois très proche du générateur de rayons X, ce qui peut entraîner une exposition potentielle du cristallin. Seulement 0,2 % des travailleurs du secteur de la médecine vétérinaire, soit 53 travailleurs en 2021, ont également un suivi dosimétrique du cristallin, avec une dose individuelle moyenne de 0,68 mSv, montrant que les doses reçues au cristallin restent faibles.

#### **Evolution sur la période 2017-2021 des doses individuelles moyennes pour les 100 travailleurs du secteur de la médecine vétérinaire les plus exposés en 2021**

La figure ci-dessous présente les 100 travailleurs du secteur de la médecine vétérinaire ayant reçu les plus fortes doses corps entier en 2021 et l'évolution de leur suivi dosimétrique au cours des précédentes années. Parmi ces 100 travailleurs, 75 d'entre eux étaient déjà suivis pour une dosimétrie externe individuelle à lecture différée en 2017 (Cf. Figure ci-dessous), ce qui tend à montrer que ces travailleurs étaient déjà relativement bien identifiés en 2017. La dose individuelle moyenne corps entier enregistrée dans SISERI pour ces 100 travailleurs est de 0,98 mSv en 2021. La dose individuelle moyenne de ces travailleurs pour lesquels un suivi dosimétrique existait, était de 0,65 mSv en 2017 et 0,87 mSv en 2019, ce qui montre que les doses d'exposition ont tendance à augmenter au cours du temps, sauf en 2020 où une baisse a été observée (en lien probable avec la crise sanitaire due à la COVID-19). Pour les travailleurs pour lesquels le métier est renseigné (27/100), 15 d'entre eux sont vétérinaires, 10 d'entre eux sont auxiliaires spécialisés vétérinaires et deux d'entre eux sont étudiants stagiaires.

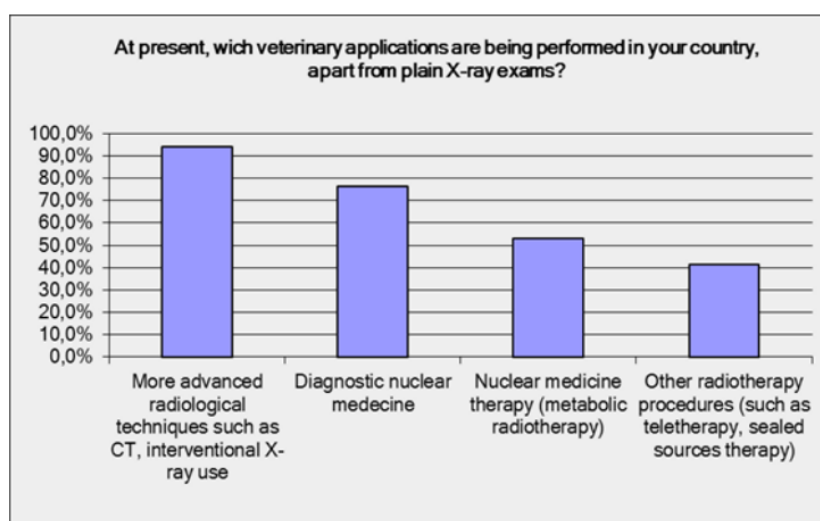


*Evolution de 2017 à 2021 des effectifs (histogramme) et des doses individuelles moyennes (en mSv, courbe) pour la dosimétrie corps entier pour les 100 travailleurs du secteur de la médecine vétérinaire les plus exposés en 2021*

### Initiatives internationales

La radioprotection en médecine vétérinaire apparaît comme un véritable enjeu au niveau international. De plus en plus de publications, de guides et de rapports voient le jour sur le sujet.

En 2013, un groupe de travail HERCA (Heads of European Radiological protection Competent Authorities) a lancé une enquête pour harmoniser l'approche réglementaire au niveau européen. Cette enquête montre, comme en médecine humaine, que l'utilisation des rayonnements ionisants en médecine animale se développe, que ce soit en termes de diagnostic ou de thérapie (Cf. Figure ci-dessous). En 2017, un guide HERCA pour la formation initiale et continue des professionnels vétérinaires et de leur équipe est paru ([https://www.herca.org/wp-content/uploads/uploaditems/documents/Guidelines%20veterinary%20professionals%20\(May%202017\).pdf](https://www.herca.org/wp-content/uploads/uploaditems/documents/Guidelines%20veterinary%20professionals%20(May%202017).pdf)).



*Source HERCA enquête 2013 (réponses de 24 pays européens)*

Un rapport de l'AIEA (International Atomic Energy Agency) intitulé « Safety Report on Radiation Protection and Safety in Veterinary Medicine » est paru en 2021 ([https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1894\\_web.pdf](https://www-pub.iaea.org/MTCD/Publications/PDF/PUB1894_web.pdf)). Cette publication fournit de l'information et des conseils en ce qui concerne la protection contre les rayonnements ionisants utilisés en médecine vétérinaire chez les travailleurs et le public. Il couvre les procédures en radiodiagnostic, en radiologie interventionnelle, en médecine nucléaire et en radiothérapie.

A la CIPR ((commission internationale de protection radiologique) un groupe de travail (Task Group 110 on « Radiological Protection for Workers and the Public in Veterinary Practice ») a été constitué en 2019. Il a pour objectif de produire des recommandations sur les aspects de protection radiologique spécifiques aux applications des rayonnements ionisants en médecine vétérinaire en prenant en compte les expositions des professionnels (et du public) lors de la délivrance de soins aux animaux mais aussi la radioprotection de l'animal qui reçoit les soins. Le projet de rapport de la CIPR sur la prise en compte de la radioprotection dans la pratique vétérinaire a été disponible pour une consultation publique jusqu'au 11 mars 2022 (<https://lnkd.in/eBZMm-XY>) et (<https://icrp.org/docs/TG110%20Draft%20Report%20for%20Public%20Consultation%202021-12-06.pdf>).

### Enseignements

L'utilisation des rayonnements ionisants en médecine vétérinaire est en plein essor ces dernières années. L'analyse des résultats du suivi dosimétrique des travailleurs de ce secteur montre que :

- les doses individuelles moyennes au corps entier sont faibles et globalement similaires chez les vétérinaires et les auxiliaires spécialisés vétérinaires ;
- les effectifs suivis et les doses enregistrées aux extrémités sont globalement faibles ;
- le métier d'auxiliaire spécialisé vétérinaire apparaît comme le plus exposé pour la dosimétrie des extrémités ;
- pour les travailleurs du domaine de la médecine vétérinaire ayant reçu les plus fortes doses en 2021, les doses individuelles moyennes enregistrées au cours des années précédentes étaient déjà élevées comparativement à la dose moyenne du secteur.

Au même titre que les équipements de protections individuelles (EPI) corps entier sont portés et expliquent les faibles doses individuelles moyennes au corps entier, la question est de savoir si les personnes exposées aux extrémités du fait de leur pratique portent des dosimètres et des protections individuelles plombées renforcées lorsque les extrémités sont proches du faisceau primaire (Cf. Annexe ci-après).

Par ailleurs, les trois points suivants sont à noter :

- En radiologie équine, certains bilans multiples (jusqu'à 60 clichés) deviennent « obligatoires », par exemple pour pouvoir souscrire une assurance ou accéder à un marché ou à une course. Pour cette activité, la personne qui maintient le support d'imagerie est potentiellement très proche, voire dans le faisceau primaire. Si cette personne est effectivement un travailleur avec un suivi dosimétrique corps entier, une dosimétrie complémentaire extrémités ou cristallin pourrait être recommandée. Si cette personne intervient en tant qu'accompagnant de l'animal, le port d'un dosimètre opérationnel d'alerte est alors recommandé.
- Pour les professionnels libéraux, il faut insister sur la nécessité du suivi de la radioprotection par un conseiller en radioprotection (CRP) et d'un suivi médical par un médecin du travail (MDT). En effet, lorsque les doses sont supérieures au seuil de 1 mSv, seule une étude par le CRP et un retour du MDT permettent d'informer sur des mauvaises pratiques ou de corriger une dose erronée ; et les services de santé au travail, rarement informés de cette obligation réglementaire, refusent très souvent le suivi des travailleurs indépendants.
- Dans tous les cas, il est essentiel que l'employeur *via* son correspondant employeur de SISERI (CES) renseigne les données administratives des travailleurs dans SISERI pour pouvoir affiner les études. L'arrêté du 26 juin 2019 relatif à la surveillance individuelle de l'exposition des travailleurs aux rayonnements ionisants est de nature à renforcer la fiabilité et la complétude de ces informations. L'article 4 de cet arrêté prévoit que l'employeur, ou la personne qu'il a désignée (CES), enregistre pour chaque travailleur auprès de SISERI les informations administratives (secteur d'activité, métier, nature du contrat de travail ...).

## Annexe

*Exemple de contention d'un rongeur : utilisation d'une moufle avec double épaisseur de Pb dans le faisceau primaire avec une exposition optimisée de 1  $\mu$ Sv dans le faisceau primaire (100  $\mu$ Sv sans protection)*



*Exemple de maintien d'un capteur plan en pratique équine : utilisation d'une moufle avec double épaisseur de Pb dans le faisceau primaire avec une exposition optimisée de 5  $\mu$ Sv dans le faisceau primaire pour un grasset (400  $\mu$ Sv sans protection)*

